LE POINT EN RECHERCHE

Avril 2004

Série technique 04-115

BUILDING CANADA : PHASE UN

CONTEXTE

Depuis près d'une décennie, le programme Building America veille à accroître l'efficacité énergétique et l'abordabilité des maisons individuelles aux États-Unis. Le programme repose sur des équipes d'experts spécialisés dans les principaux domaines de la construction résidentielle, notamment la conception, l'ingénierie, la fabrication et la fourniture de matériaux, la construction et le financement. Ces experts collaborent avec les constructeurs en vue de concevoir et de mettre en œuvre des technologies et des processus de construction novateurs, qui envisagent la maison et le terrain comme un ensemble intégré de composantes en interaction.

Les équipes d'experts repensent complètement les modèles de maisons, de manière à ce que les constructeurs puissent tirer profit des produits dernier cri et maximiser leur efficacité. L'une des caractéristiques fondamentales de ce programme, et la clé de son succès, consiste à réinvestir les économies réalisées sur un élément (par exemple la réduction du nombre de pièces de charpente) dans l'achat de composants de meilleure qualité et plus efficaces (comme des fenêtres éconergétiques) pour le même bâtiment. Ainsi, le constructeur et le consommateur font des économies, des débouchés sont créés pour de nouveaux produits et les maisons sont mieux construites et plus confortables que celles bâties selon une méthode traditionnelle.

L'initiative Building Canada s'inspire en partie du programme Building America. Elle adopte une perspective holistique en matière d'habitation et applique une démarche systémique. Les membres de l'équipe sont invités à améliorer le processus en permanence par des tests, des évaluations et des remises à l'essai des nouvelles méthodes de construction. L'entretien d'une relation fructueuse avec le constructeur est au cœur du programme.

Le présent rapport se fonde sur une étude de faisabilité d'un programme Building Canada dans deux provinces : la Nouvelle-Écosse et l'Ontario. Le projet de recherche a été mené par EnerQuality, une société indépendante fondée par l'Ontario Home Builders' Association et l'Alliance de l'efficacité énergétique du Canada dans le but de gérer et de développer le programme de maisons R-2000 en Ontario. Son objectif est de gagner l'appui des constructeurs et de réduire les coûts généraux en abordant deux problèmes fondamentaux pour les constructeurs : les coûts de construction et les rappels. Les économies résultant du projet sont destinées à financer des mises à niveau en matière d'efficacité et de rendement pouvant mener à une certification R-2000.

Bien qu'ils partagent le même objectif final, soit la construction de maisons mieux conçues et éconergétiques, les programmes Building Canada et R-2000 diffèrent sous certains aspects fondamentaux. Contrairement au programme R-2000, Building Canada cherche à réaliser ses objectifs en partenariat avec l'industrie de l'habitation, sans contraintes au niveau de la propriété de l'appellation commerciale. Il pourrait, à l'occasion, s'intégrer au programme R-2000, mais seulement dans les cas où le label R-2000 est souhaité. Building Canada vise à augmenter l'efficacité énergétique tout en réduisant la durée des travaux, en utilisant et en gaspillant moins de matériaux, en prévenant les rappels et les problèmes de garantie et en réduisant les coûts globaux. Enfin, Building Canada cherche à se faire connaître des constructeurs de maisons, afin que le programme touche le plus grand nombre de maisons possible.

SCHL CMHC

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

63572

MÉTHODOLOGIE

Building America est financé par le Département de l'Énergie des États-Unis et des partenaires de l'industrie. L'adaptation du programme américain au marché canadien a demandé des modifications importantes, surtout en raison du budget beaucoup plus modeste du programme Building Canada. Néanmoins, l'amélioration des produits et celle du rapport coût-efficacité demeurent les priorités du programme. Le présent projet pilote s'est attaqué à un certain nombre de facteurs faisant gonfler les coûts, notamment les coûts de construction, la durée des travaux et les rappels.

La procédure Building Canada se déploie en neuf étapes :

1. présentation de Building Canada : susciter l'intérêt des constructeurs ;
2. examen des méthodes de construction ;
3. présentation à la haute direction et formation de l'équipe de constructeurs Building Canada ;
4. ateliers et sessions de refonte des modèles pour les entrepreneurs en services, les concepteurs et les représentants du secteur de l'habitation ;
5. finalisation détaillée des plans ;
6. session des ouvriers spécialisés et de l'équipe de Building Canada ;
7. construction et inspection ;
8. test et évaluation des résultats ;
9. engagement du constructeur

Ces étapes sont une adaptation des procédures du programme Building America indiquées ci-dessous. Elles sont décrites en détail dans le rapport de recherche.

1. ***Marketing*** (établir une relation personnalisée avec le constructeur, souvent sur une période de cinq ans) : cette étape est considérée comme essentielle, car les constructeurs sont beaucoup plus enclins à faire confiance à l'équipe s'ils travaillent en tête-à-tête avec un membre de l'équipe.

2. ***Recherche*** (se familiariser avec les méthodes du constructeur) : l'une des préoccupations premières des constructeurs est la réduction du nombre de rappels. Il est essentiel pour les ouvriers spécialisés de faire le suivi des coûts de rappel. Afin de déterminer l'origine des rappels, les consultants affectés au programme consacrent une journée à travailler avec le superviseur du chantier et une journée avec les ouvriers spécialisés.

Il est parfois difficile de convaincre les constructeurs de faire un suivi des coûts de rappel, pourtant les résultats sont probants lorsque ceux-ci s'exécutent. Par exemple, un constructeur de Chicago participant au programme Building America a réduit le nombre de cas de gel de tuyauterie de 100 par année à un ou deux. En outre, son taux de fissuration des plaques de plâtre est passé de 85 à 35 % et les problèmes d'écaillage de la peinture extérieure ont été virtuellement éliminés.

3. ***Refonte*** (dessiner de nouveaux plans de la maison fondés sur les principes de Building America) : la refonte des plans du constructeur se traduit par des modifications importantes au niveau des systèmes mécaniques, des éléments et techniques de structure, de la protection contre l'humidité et du rendement thermique. Des améliorations peuvent également être apportées au système électrique, de communications et d'approvisionnement en eau.

4. ***Examen sélectif*** (passer en revue, avec le constructeur et les corps de métier, les plans de travail refondus et choisir les caractéristiques les plus efficaces à inclure au projet).

5. ***Construction*** (construire une ou deux maisons témoins selon les nouveaux plans issus des étapes de refonte et de raffinement).

6. ***Mise en service*** (résoudre tous les problèmes susceptibles de survenir dans les nouvelles maisons) : l'équipe évalue la conformité aux normes de la tuyauterie d'approvisionnement, de l'enveloppe du bâtiment et de l'interaction entre le système mécanique et l'enveloppe.

7. ***Révision*** (discuter les résultats de la mise en service des maisons témoins avec les constructeurs et les entrepreneurs) : l'équipe prend note des modifications qui ont fonctionné et apporte des correctifs aux autres.

8. ***Engagement*** (mettre en pratique les principes du programme Building America dans un projet immobilier) : cette étape finale consiste en l'utilisation, par les constructeurs, des nouveaux plans pour la construction d'autres maisons.

Il est à noter que le constructeur, les ouvriers spécialisés et les corps de métier doivent réévaluer leurs façons de faire tout au long du processus. Ainsi, les plans sont retravaillés à plusieurs étapes de la construction.

2007-00583

RÉSULTATS

Le programme Building Canada encourage les constructeurs et les corps de métier à remettre en question et à modifier leurs pratiques à toutes les étapes de la construction. Grâce à ce processus de réévaluation permanent, les constructeurs ont relevé de nombreuses occasions d'économies de coûts tout en accroissant l'efficacité énergétique. Ils ont même utilisé des matériaux plus coûteux dans une partie de la maison, lorsqu'il s'est révélé que ceux-ci se traduiraient par une réduction des coûts globaux à long terme (comme les rappels).

Nouvelle-Écosse

Seuls les constructeurs en mesure d'offrir un bon nombre de caractéristiques R-2000 ou de tirer de l'expérience des leçons susceptibles d'aider un grand nombre de constructeurs ont été pressentis pour le projet pilote.

Les deux constructeurs néo-écossais retenus pour le projet (les constructeurs A et B) souhaitaient réduire à zéro leurs coûts de mise à niveau R-2000, de manière à pouvoir construire davantage de maisons conformes à la norme R-2000. Les deux constructeurs souhaitaient en outre se servir du programme pour tenter de surmonter les problèmes de coûts et accroître le nombre de maisons certifiées R-2000 dans la province.

Avant même les rencontres préliminaires, l'équipe du projet avait reconnu que les constructeurs de la Nouvelle-Écosse éprouvaient des difficultés à réaliser les objectifs énergétiques R-2000 de manière économique. Ces derniers ont demandé à Ressources naturelles Canada de revoir les données climatiques utilisées dans les simulations HOT2000. Le ministère a alors procédé à la réévaluation du fichier météorologique de simulation, ce qui a eu des retombées importantes pour les constructeurs. D'abord, les nouvelles données ont permis d'éliminer les doublures isolantes dans les murs extérieurs et de réduire l'isolation des plafonds de R50 à R40, ce qui représente des économies d'environ 1 000 $ en matériaux de construction seulement. La révision des données pourrait se solder par la réalisation d'autres économies notables en permettant de remplacer les thermopompes par des plinthes électriques. Le nouveau fichier météorologique laisse plus de souplesse dans le choix de l'enveloppe et des équipements mécaniques. Avec l'ancien fichier météorologique, la seule option viable pour respecter la norme R-2000 consistait à installer une thermopompe ou des panneaux solaires pour l'eau chaude domestique, ce qui gonflait les coûts de 3 000 $ à 4 000 $.

Le constructeur A, dont les activités couvrent une bonne partie de la Nouvelle-Écosse, offre des maisons selon des plans standard ou sur mesure. Malgré l'adoption de stricts critères d'efficacité énergétique, le constructeur a éprouvé des difficultés à obtenir la certification R-2000 en raison de problèmes administratifs, techniques et de construction. Cette situation est due, en partie, au fait que les matériaux, l'équipement et la finition sont souvent choisis par des ouvriers spécialisés locaux se trouvant en région éloignée. Les inspections R-2000 sur le chantier et les essais de la qualité de l'air posent également des problèmes de coordination. Le constructeur souhaitait mettre sur pied des spécifications standard pour l'enveloppe et les systèmes mécaniques permettant de respecter les objectifs énergétiques pour tous les types de maisons et toutes les régions géographiques.

Se fondant sur les recommandations de l'équipe de Building Canada, le constructeur A a bâti une maison conforme à la norme R-2000. Le coût total de la mise à niveau, y compris les frais d'administration, s'est élevé à 1 400 $, alors que les économies réalisées grâce aux recommandations se sont élevées à 1 500 $, pour une économie nette de 100 $.

Le constructeur B, l'un des premiers constructeurs de maisons sur mesure d'Halifax, bâtit entre 15 et 20 maisons de luxe par année. Dans le but de se conformer à la norme R-2000, ce constructeur installe souvent des thermopompes air-air, une option généralement moins coûteuse qu'une chaudière avec chauffage dans le plancher, qui est la deuxième option la plus populaire. Cependant, bien que les coûts initiaux soient moindres, la mise à niveau du panneau électrique requise pour l'installation d'appareils tels que des thermopompes et des bains tourbillons font gonfler considérablement les coûts de construction.

Le constructeur manquait de données pour déterminer le prix de toutes les recommandations du programme Building Canada. Néanmoins, au fil de l'avancement du projet, il est devenu évident que le processus ne convenait pas à cette petite entreprise de construction, dont les pratiques sont déjà bien intégrées et qui réalise déjà la plupart des économies de coûts possibles. Au moment de son entrée dans le projet, ce constructeur avait déjà adopté des spécifications standard très strictes, et il était difficile de distinguer les exigences liées à la norme R-2000 des standards auxquels on est en droit de s'attendre d'une entreprise de construction de haut niveau.

Le rapport soulève d'autres questions d'ordre général sur la construction de maisons R-2000 rentables, notamment : l'optimisation des coûts et du rendement en tenant compte de l'orientation de la maison et de la taille des fenêtres ; l'installation de chauffe-eau solaires ou à thermopompe pour réduire les coûts énergétiques ; et le recours à des ventilateurs-récupérateurs de chaleur dont le coût d'achat est compensé par l'élimination de certains ventilateurs de salle de bain.

L'étude souligne l'importance de l'isolation sous la dalle à Halifax en particulier, et en Nouvelle-Écosse en général.

Ontario

Les deux grandes entreprises de construction de l'Ontario participant au projet (les constructeurs C et D) comptaient réduire les coûts de construction, la durée des travaux et les pertes dues aux rappels. Elles ont conclu que les coûts, y compris les dépenses d'impartition, étaient le principal empêchement à l'application des mesures de conservation de l'énergie. Le troisième constructeur de l'Ontario (le constructeur E) était plutôt sceptique sur la capacité du programme Building Canada de perfectionner ses techniques de construction déjà finement rodées.

Les simulations HOT2000 ont révélé qu'il serait plus aisé de se conformer à la norme R-2000 en orientant les maisons dans l'axe nord-sud et non est-ouest, en installant des fenêtres à faible émissivité remplies d'argon avec espaceurs isolés et en utilisant un chauffe-eau conforme aux nouvelles spécifications énergétiques. Avec d'autres mises à niveau R-2000, comme des mesures d'efficacité de la chaudière et un ventilateur-récupérateur de chaleur, les économies se chiffrent à 4 570 $ pour le constructeur C et à 4 450 $ pour le constructeur D. D'autres recommandations de l'équipe de Building Canada, certaines de nature administrative et d'autres – comme celles concernant la fenestration et les appareils mécaniques – touchant l'amélioration du rendement, se sont soldées par des économies additionnelles. Dans l'ensemble, les économies réalisées par l'application des recommandations (5 520 $ pour le constructeur C et 4 935 $ pour le constructeur D) ont suffi à couvrir la totalité des coûts de mise à niveau à la norme R-2000.

Certains corps de métier ont résisté au changement de leur pratique ; l'équipe de Building Canada a dû les convaincre que l'objectif du projet n'était pas de réduire leurs prix. En dernière analyse, la démarche appliquée par les constructeurs C et D s'est révélée plus fructueuse que celle suivie en Nouvelle-Écosse. Les discussions ont fini par gagner l'aval des entreprises et ont semblé favoriser l'engagement des divers corps de métier et ouvriers spécialisés.

Le troisième constructeur de l'Ontario (le constructeur E) s'est engagé très vite à bâtir une maison Building Canada, et une bonne partie du processus a consisté en la réévaluation de la construction. Le rapport énumère avec précision tous les points de l'évaluation de la construction et décrit, de manière beaucoup plus détaillée que dans le cas des autres constructeurs, les éléments susceptibles de représenter des économies de temps, de main-d'œuvre et d'argent.

En voici quelques exemples :

- le remplacement du bois de dimensions courantes par du bois de haute performance pour la structure du plancher ;
- la réduction des fuites d'air du garage à la chambre à coucher située au-dessus ;
- l'élimination de la double cloison entre la cuisine et le garage ;
- l'élimination du grand mur de la cage d'escalier ;
- la simplification de la structure pour accueillir des éléments mécaniques, électriques et de plomberie.

Les avis des ouvriers spécialisés étaient partagés. Plusieurs ont manifesté leur étonnement au vu de la facilité d'installation de la plupart des composants, mais ont insisté par ailleurs autant sur les désavantages que sur les avantages des nouvelles procédures. L'entrepreneur responsable de la structure, par exemple, a indiqué que les poutrelles de haute technologie nécessitent plus de précautions et sont plus longues à installer que celles de bois de dimensions courantes. Il a toutefois été impressionné par les économies d'ensemble en fait de temps, d'énergie et de matériaux.

Le constructeur E est allé beaucoup plus loin que l'équipe de Building Canada ne l'avait prévu dans sa détermination à mettre à l'épreuve les technologies de construction non traditionnelles. Le directeur du projet a dépassé les objectifs de Building Canada pour optimiser la construction. Pour compliquer les choses encore plus, l'entreprise a subi une restructuration importante en cours de route qui a mené au départ d'intervenants engagés dans le projet. Dans ce contexte, on ne sait trop dans quelle mesure le constructeur E adoptera la démarche dans son ensemble.

INCIDENCES SUR LE SECTEUR DE L'HABITATION

Pour que le secteur de l'habitation puisse élargir le programme, on doit disposer d'une meilleure connaissance du marché dans lequel évoluera Building Canada et étendre l'initiative à d'autres régions du pays. À cet effet, le rapport propose l'application des mesures suivantes :

- dresser la liste de toutes les entreprises de construction de grande envergure du Canada ;
- trouver 30 grands constructeurs désireux de participer à Building Canada ;
- constituer et former des équipes régionales de Building Canada ;
- lancer les activités des équipes de Building Canada ;
- faire une analyse comparative du rendement des maisons avant et après l'application des améliorations apportées dans le cadre de Building Canada.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Il est difficile de prévoir si cette initiative obtiendra, dans le marché fragmenté canadien, un soutien de l'ordre de celui dont bénéficie Building America. Building Canada devra évoluer à l'échelle régionale et offrir des solutions adaptées aux grandes entreprises de construction canadiennes.

Certains participants au projet pilote désireraient étendre l'initiative à un grand nombre de maisons. Dans le meilleur des scénarios, toutefois, la rentabilité et l'autosuffisance financière ne sont pas envisagées avant au moins trois ans. Les efforts que les constructeurs doivent déployer dans le cadre de l'initiative sont diffus et de longue haleine. L'équipe de Building Canada doit intervenir le plus tôt possible dans le cycle de développement des produits. Voilà pourquoi on estime raisonnable que les constructeurs mettent environ 18 mois à compléter le processus, depuis la conception jusqu'à l'exécution et l'évaluation.

Il est clair que Building Canada n'est pas adapté aux petits constructeurs. En fait, il semble que les avantages de la démarche soient en grande partie inaccessibles aux entrepreneurs construisant moins de 100 maisons par année.

Directeur de projet : Darrel R. Smith

Entrepreneur : EnerQuality Corporation

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.